

구리 배선 공정에서 구리 산화막 제거가 전해 또는 무전해 도금 박막에 미치는 영향 연구

임태호, 구효철, 이창화¹, 김재정*

서울대학교 화학생명공학부;

¹National Institute of Standard and Technology
(jjkimm@snu.ac.kr*)

반도체 기술의 발전과 함께, 기존의 알루미늄보다 낮은 비저항과 우수한 신뢰성을 가진 구리가 새로운 금속 배선 소재로 대체되고 있다. 현재에는 구리 배선 형성 방법으로 전해도금이 널리 사용되고 있다. 하지만 선폭이 점차 감소하면서 물리 기상 증착법으로 균일한 구리 씨앗층을 형성하기가 힘들어졌고, 씨앗층을 기반으로 한 구리 전해도금으로는 결함 없는 배선을 형성하기가 더욱 어려워지고 있다. 반면, 구리 무전해도금은 외부의 전원공급이 없이 환원제를 이용하여 화학적으로 구리를 환원시키는 방법으로, 확산 방지막 위에 직접 구리도금이 가능해 차세대 구리 배선 형성 방법으로 고려되고 있다. 뿐만 아니라, 높은 단차 피복성을 가져 좁은 선폭 위의 얇은 씨앗층 형성도 가능하므로 구리 전해도금의 차세대 씨앗층 형성 방법으로도 주목 받고 있다. 본 연구에서는 구리 무전해 도금에 필요한 전처리 과정에 사용되는 용액의 조성을 변경하여 효율적으로 산화 구리를 제거하는 데에 성공하였고, 구리 산화막 제거의 선택성을 극대화하여 씨앗층의 손실을 최소화할 수 있었다. 또 전처리 후 구리 전해도금과 무전해도금을 시도하여 박막의 성질을 비교하여, 선택적으로 산화 구리를 제거한 후 전착된 박막이 가장 낮은 면저항을 가짐을 확인하였다. 마지막으로 동일한 전처리를 통해 좁은 선폭의 배선 구조를 채우기 위한 초등각 전착을 시도하였고, 전체적으로 차세대 구리 배선 형성 공정에 적용이 가능한지 고찰하였다.